

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 877 108 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
11.11.1998 Patentblatt 1998/46

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: D01H 13/22, B65H 63/06

(21) Anmeldenummer: 98106399.3

(22) Anmeldetag: 08.04.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 23.04.1997 CH 938/97

(71) Anmelder: ZELLWEGER LUWA AG  
8610 Uster (CH)

(72) Erfinder:  
• Wepfer, Hanspeter  
8406 Winterthur (CH)  
• Heusser, Johannes  
8345 Adetswil (CH)  
• Biondi, Enrico  
8152 Glattbrugg (CH)

(74) Vertreter: Ellenberger, Maurice  
Zellweger Luwa AG  
Wilstrasse 11  
8610 Uster (CH)

## (54) Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Garnen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen von Garn in welchem Eigenschaften des Garns erfasst und auszureinigende Garnfehler durch eine einstellbare Reinigungsgrenze definiert werden. Um ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die es erlauben, die Einstellung der Reinigungsgrenze für Garnreiniger (32, 33) so zu verbessern, dass möglichst häufig eine optimale Einstellung erreicht werden kann, soll die Reinigungsgrenze, ausgehend von den erfassten Eigenschaften in einem Regelkreis (6) automatisch eingestellt werden.

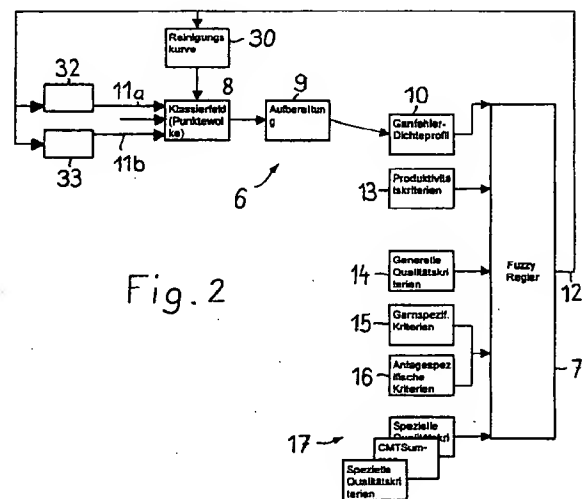


Fig. 2

EP 0 877 108 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen von Garn in welchen Eigenschaften des Garns erfasst und auszureinigende Garnfehler durch eine einstellbare Reinigungsgrenze definiert werden.

Ein solches Verfahren ist beispielsweise aus der CH 683 350 bekannt. Dabei werden Garnfehler zweidimensional auf Grund einer Abweichung von einem Sollwert der Garndicke und der Länge des Garnfehlers abgebildet und klassiert. In einem zweidimensionalen Klassierfeld werden die Zahlen aufgetretener und gemessener Garnfehler eingetragen und beispielsweise in Zellen gespeichert. Die Reinigungsgrenze wird so gelegt, dass sie in der Umgebung von Zellen mit hohen Zahlen von Garnfehlern nach aussen, in der Umgebung von Zellen mit niedrigen Zahlen von Garnfehlern nach innen verlegt wird. Auf diese Weise wird die Zahl der notwendigen Knoten oder Spleisse im Garn verringert.

Dieses Verfahren erlaubt es, die Reinigungsgrenze beliebig zu legen, so dass sie auch beliebige Formen annehmen kann. Allerdings sind dazu aufwendige Versuche an einem Garn notwendig, die der Garnproduktion oder dem Umspulen des Garns vorausgehen müssen.

Aus der CH 681 462 ist ein Verfahren zum Einstellen von Ansprechgrenzen elektronischer Garnreiniger bekannt. Dabei werden während des Reinigungsprozesses die Messwerte der Feinheit laufend registriert und es wird ihre Verteilung bestimmt. Aus dieser Verteilung und aus einer vorgegebenen zulässigen Alarmläufigkeit werden anhand statistischer Gesetzmässigkeiten die Ansprechgrenzen selbständig festgelegt.

Dieses weitere Verfahren betrifft die Einstellung von Ansprechgrenzen bei Garnüberwachungsanlagen, wo Garnnummerabweichungen oder Abweichungen der Garneinheit, also der mittleren Dimension eines Garnes, einen Alarm auslösen oder die Produktion stoppen. Es betrifft somit nicht das Ansprechen der Garnreiniger auf Garnfehler. Damit haben die genannten Ansprechgrenzen mit kurzen aber starken Abweichungen des Garndurchmessers nichts zu tun. Die genannten Ansprechgrenzen sind nämlich unabhängig von jeglichen Längen.

Ein Verfahren zum optimalen Führen einer Reinigungsgrenze ohne grossen Aufwand fehlt damit immer noch.

Die Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen gekennzeichnet ist, löst demnach die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die es erlauben, die Festlegung und Einstellung der Reinigungsgrenze für Garnreiniger so zu verbessern, dass möglichst häufig und unter Erfüllung bestimmter Vorgaben eine optimale Einstellung erreicht werden kann.

Dies wird dadurch erreicht, dass die Festlegung der Reinigungsgrenze ausgehend von den erfassten Eigenschaften selbsttätig erfolgt, indem die Reinigungsgrenze durch selbsttätige Berechnung ermittelt wird. Vorzugsweise wird die Reinigungsgrenze, wenn sie einmal festgelegt ist, auch automatisch am Garnreiniger eingestellt, so dass sie sich periodisch oder laufend an die Art und Häufigkeit der auftretenden Garnfehler anpassen kann. Dies kann ausgehend von einer Standard- oder Anfangseinstellung, oder von Daten einer vormaligen Produktion desselben Artikels erfolgen. Die Festlegung der Reinigungsgrenze ist dabei das Ergebnis einer Regelung, die Messwerte von Eigenschaften des Garns und verschiedene, für den Verlauf der Reinigungsgrenze wichtige Kriterien berücksichtigt und vorzugsweise nach Regeln der Fuzzy-Logik verarbeitet. Dabei können die genannten Kriterien schwer messbar sein oder nicht in einen eindeutigen mathematischen Zusammenhang mit der Reinigungsgrenze gebracht werden. Für die Festlegung, werden beispielsweise durch Garnreiniger am Garn Garnfehler durch deren Werte erfasst, gemäss gemessenen Parametern geordnet, indem sie in einem Klassierfeld abgelegt werden und gemäss vorgegebenen Annahmen über Garnfehler modelliert. Aus den modellierten Garnfehlern wird die Dichte der Garnfehler im Klassierfeld ermittelt, aus der Kriterien über die Lage der Reinigungsgrenze abgeleitet werden.

Die genannte Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Regelkreis, mit einem Fuzzy-Regler, einer Eingabe für Werte am Garn erfasster Eigenschaften und aus Einheiten zur Eingabe von Kriterien zur Bestimmung oder Beeinflussung der Reinigungsgrenze. Ein Regelkreis kann auch mehrere Eingaben für Werte mehrerer Garne aufweisen und mit mehreren Garnreinigern zur Ausgabe einer gemeinsamen Reinigungsgrenze verbunden sein.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind darin zu sehen, dass verschiedenste Kriterien für die Gestaltung der Reinigungsgrenze berücksichtigt werden können. Diese können sich auf das Garn beziehen wie z.B. die Dichte der Garnfehler oder die Gestalt des Garnkörpers, oder sie können die Anlage betreffen, auf der Garn produziert oder umgespult wird, wie z.B. der Typ des Sensors (optisch oder kapazitiv arbeitend). Weitere Kriterien können allgemeine Betrachtungen zur Qualität berücksichtigen wie z.B. den Umstand dass grosse Garnfehler mehr stören als kleine oder dass bestimmte Fehler in einem Bereich den Anwender besonders stark stören usw. Ebenso können damit Reinigungsgrenzen an die Methode angepasst werden, mit der Garnfehler gemessen werden. Beispielsweise kann so der Umstand berücksichtigt werden, dass die kapazitive Abtastung des Garns sehr kurze Garnfehler nicht mehr voll erfasst, die optische Abtastung aber auch kurze Garnfehler in voller Ausdehnung erfasst. So kann dafür gesorgt werden, dass ein nach optischer Abtastung gereinigtes Garn nicht häufiger gespleisst oder

verknötet wird als ein Garn, das kapazitiv abgetastet wurde. Das System kann sowohl sich selbst überlassen, das heisst ohne besondere Eingabe, zunächst von einer Standardeingabe ausgehend, arbeiten, oder es kann durch entsprechende Eingaben nach allen möglichen wünschbaren Kriterien optimiert arbeiten. Durch die vorgeschlagene Modellierung der Garnfehler ausgehend von ermittelten Garnfehlerwerten, kann die Menge der Proben oder Garnfehlerwerte, die für die Erstellung eines repräsentativen Reliefs der Garnfehlerdichte und damit für die Festlegung einer Reinigungsgrenze notwendig sind, verringert werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Beispiels und mit Bezug auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine Darstellung einer Reinigungsgrenze in einem Klassierfeld,

Figur 2 eine schematische Darstellung der erfindungsgemässen Vorrichtung,

Figur 3 eine schematische Darstellung eines modellierten Garnfehlers,

Figur 4 ein Relief der Garnfehlerdichte und

Figur 5 eine schematische Darstellung von Kriterien zur Beurteilung von Garnfehlern.

Fig. 1 zeigt eine horizontale Achse 1, längs der Werte für eine erste Dimension oder einen ersten Parameter, hier die Länge, von Garnfehlern aufgezeichnet sind. Längs einer vertikalen Achse 2 sind für ein Garn Abweichungen des Durchmessers (oder der Masse) bezogen auf einen mittleren Durchmesser (oder die mittlere Masse) in Prozenten des mittleren Durchmessers (oder der mittleren Masse) als zweite Dimension oder zweiter Parameter aufgetragen. In einer Ebene, die durch diese beiden Achsen 1 und 2 aufgespannt ist, sind Felder 3, insbesondere Felder 3a, 3b, 3c usw. eingezeichnet, die Klassen für Garnfehler definieren, wie sie beispielsweise bereits in der CH 477 573 beschrieben und allgemein unter dem Namen USTER CLASSIMAT bekannt sind. In der Ebene oder in den Feldern 3 sind Garnfehlermessungen durch Kreuze angegeben. Beispielsweise gibt das Kreuz 4 an, dass die Länge des Garnfehlers etwa 8 cm beträgt und seine Dicke oder Masse den mittleren Durchmesser oder die mittlere Masse um 400% übersteigt. Eine Reinigungsgrenze ist hier mit 5 bezeichnet. Sie definiert welche Garnfehler ausgereinigt oder aus dem Garn herausgeschnitten werden und welche nicht. So werden Garnfehler, die durch Kreuze vertreten sind, die zwischen der Achse 1 und der Reinigungsgrenze 5 liegen, nicht herausgeschnitten und damit auch keine Spleissung oder Verknötung des Garns bewirkt. In erster Näherung kann hier festgestellt werden, dass die Reinigungsgrenze 5

Anhäufungen oder Wolken von Kreuzen und damit Garnfehlern so umgeht, dass diese zwischen der Achse 1 und der Reinigungsgrenze 5 liegen.

Fig. 2 zeigt ein Blockschema des Verfahrens oder der Vorrichtung zum Reinigen von Garn. Die Vorrichtung besteht aus einem Regelkreis 6, der einen vorzugsweise als Fuzzy-Regler ausgebildeten Regler 7 und mehrere Verarbeitungseinheiten 8, 9 und 10 für einzelne Verfahrensschritte aufweist, die jedoch genauso gut als Teil des Reglers 7 aufgefasst werden können. Hier sind sie zur klareren Darstellung einzelner Funktionen oder Verfahrensschritte einzeln aufgeführt. Die Verarbeitungseinheit 8 ist eigentlich ein Speicher mit mehreren Speicherplätzen, die Parameter (Länge und Durchmesserabweichung) eines Garnfehlers für eine wählbare Garnlänge (z.B. 100km) speichern. Die Verarbeitungseinheit 8 mit dem Speicher weist auch mindestens einen Eingang 11a, 11b für Messwerte auf und dieser ist wiederum mit einem Garnreiniger 32, 33 verbunden. Falls die Vorrichtung für mehrere Garnreiniger arbeitet, sind entsprechend mehrere Eingänge 11 vorgesehen. Die Verarbeitungseinheit 9 dient der Aufbereitung der einzelnen Messwerte, wie das später gezeigt wird und besteht im wesentlichen aus einem Prozessor oder Rechner oder einem Teil eines solchen. Die Verarbeitungseinheit 10 besteht ebenfalls aus einem Speicher mit mehreren Speicherplätzen, die Feldern 3a, 3b, 3c usw. (Fig. 1) entsprechen. Der Regler 7, der aus einem Prozessor oder Rechner besteht, hat auch einen Ausgang 12 für Werte einer Reinigungsgrenze und, wenn er als Fuzzy-Regler ausgebildet ist, weitere Eingänge 13, für die Eingabe von Produktivitätskriterien, 14 für die Eingabe von generellen Qualitätskriterien, 15 für die Eingabe von garnspezifischen Kriterien, 16 für die Eingabe von anlagespezifischen Kriterien und 17 für die Eingabe von weiteren oder speziellen Qualitätskriterien. Der Ausgang 12 ist wiederum mit der Verarbeitungseinheit 8 verbunden, so dass die Werte der Reinigungsgrenze, wie durch das Feld 30 angedeutet, dort wieder zur Speicherung, zur Anzeige oder zur Ausgabe für weitere Zwecke anlegen. Über den Ausgang 12 ist damit der Regler 7 vorzugsweise auch mit den Garnreinigern 32, 33 verbunden.

Fig. 3 zeigt einen modellierten Garnfehler 18, der über einer Teilfläche 19 aufgetragen ist. Ein modellierter Garnfehler ist eine teilweise und vereinfachte Rekonstruktion eines Garnfehlers aus einem einzelnen Messwert. Beispielsweise ist er als Gauss-Glocke modelliert. Sein Maximum ist an jener Stelle vorgesehen, wo normalerweise das entsprechende Kreuz, beispielsweise Kreuz 4 in Fig. 1, im Klassierfeld liegen würde. Das Volumen unter der Glocke wird als 1 definiert. Die Teilfläche 19 ist hier durch eine Achse 20, längs der Radius- oder Durchmesserabweichungen aufgetragen sind und eine Achse 21, längs der die Längen der Fehler aufgetragen sind, begrenzt. Längs einer Achse 22 ist die Höhe oder das Volumen des Garnfehlers aufgetragen.

Bei dieser Darstellung geht es darum, die Bedeutung eines Garnfehlers in einem Klassierfeld richtig darzustellen und später daraus abgeleitete Werte, wie die Darstellung der Dichte der Garnfehler so zu beeinflussen, dass keine falschen Schlüsse gezogen werden können. Die Gefahr besteht darin, dass der Garnfehler für die spätere Verwendung und Verarbeitung bloss als Punkt in einem Feld aufgefasst wird und seine Wirkung auf die Umgebung im Klassierfeld vernachlässigt wird. Insbesondere sollen damit zwei Umstände berücksichtigt werden.

Einerseits geschieht die Erfassung der Werte der Garnfehler mit gewissen Toleranzen, die durch das System für die Erfassung bedingt sind, z.B. ungleichmässige Geschwindigkeit des Garns. Würde derselbe Garnfehler ein zweites Mal gemessen, könnte er leicht andere Werte ergeben und sogar im Klassierfeld anders klassiert werden. Andererseits verringert sich die Bedeutung der genannten Toleranzen wenn sehr viele Garnfehler gemessen werden können. Man kann durch die Modellierung der Garnfehler somit diejenige Anzahl gemessener Garnfehler verringern, die notwendig ist um ein repräsentatives Relief der Garnfehlerdichte, oder einfach um genügend Garnfehlerdichtewerte für die Feststellung der Geinigungsgrenze, zu erhalten. Durch die genannte Modellierung erhält man somit schon frühzeitig, nach einer relativ kleinen Zahl gemessener Garnfehler ein repräsentatives Relief der Garnfehlerdichte und kann daraus eine gute Reinigungsgrenze und eine zuverlässige Prognose über zu erwartende Schnitthäufigkeiten ableiten. Damit kann eine Verbesserung oder Optimierung eines Produktionsablaufes hinsichtlich Qualität und/oder Produktivität schon vor der Produktionsaufnahme sichergestellt werden.

Fig. 4 zeigt die Summe modellierter Garnfehler über einer Ebene gemäss Ebene 3 in Fig. 1 als Fläche 29 dargestellt. Diese modellierten Garnfehler sind über denselben Achsen aufgetragen, wie sie aus der Fig. 3 bekannt sind. Im Gegensatz zu Fig. 3 sind aber hier viele Teilflächen 19 mit den zusammengerechneten modellierten Garnfehlern nebeneinander aufgezeichnet, so dass die modellierten Messwerte der einzelnen Teilflächen 19 sich auch noch gegenseitig beeinflussen können, indem sich fließende Übergänge zwischen den Randbereichen der Teilflächen einstellen. Man erkennt insbesondere grosse Fehlerhäufigkeiten in einem Bereich 23, geringere Fehlerhäufigkeiten in einem Bereich 24 und keine nennenswerten Häufigkeiten in daneben liegenden Bereichen.

Fig. 5 zeigt über denselben bekannten Achsen 20, 21 und 22 aufgetragen, eine Fläche 25, welche den Grad der Störung, die ein Garnfehler verursacht, angibt. Daraus erkennt man beispielsweise, dass ein Garnfehler mit einer grossen Länge und einer grossen Massen- oder Durchmesserabweichung eine grosse Störung bedeutet, die beispielsweise durch Werte quantifiziert werden kann. Beispielsweise sind Bereiche 26a, 26b,

26c, usw. für zunehmend störende Garnfehler definiert. Die mathematische Funktion, welche durch diese Fläche repräsentiert wird lautet beispielsweise:  $z = x \cdot y$ , wenn als Ausgangspunkt der Schnittpunkt der Achsen 20 und 21 angenommen wird und längs der Achse 20 x-Werte und längs der Achse 21 y-Werte aufgetragen sind oder umgekehrt. Die Fläche 25 ist damit ein Teil einer Kegelfläche. Es kann aber auch eine beliebige Fläche, die den Grad der Störung im Sinne des Anwenders repräsentiert, definiert werden.

Die Wirkungsweise der Erfindung ist wie folgt:

In einem Garnreiniger 32, 33 werden mit dem Garnsensor Garnfehler an mehreren Messwerten ermittelt, die beispielsweise dem Durchmesser oder der Masse des Garns entsprechen. Um diese Garnfehler gemäss vorgegebenen Parametern zu ordnen - hier sei die Durchmesserabweichung und die Länge eines Garnfehlers als Parameter gewählt - werden sie in bekannter Weise zu einem Mittelwert für den Durchmesser oder die Masse des Garns pro Längeneinheit in Beziehung gesetzt und darauf die relative Abweichung zum mittleren Durchmesser oder zur mittleren Garnmasse berechnet. In ebenso bekannter Weise werden im Garnreiniger aus diesen Messwerten Werte für die Länge solcher Abweichungen ermittelt, die einen Schwellwert für die Masse oder den Durchmesser überschreiten. Solche Messwerte für die relative Abweichung und die Länge der Abweichung werden über den Eingang 11 in den Regelkreis 6 eingeführt. Dort gelangen diese Werte zuerst in die Verarbeitungseinheit 8, wo sie gespeichert werden. In der Verarbeitungseinheit 8 sind somit für eine vorgegebene Garnlänge Garnfehlerwerte gespeichert, die ein ganzes Klassierfeld belegen können wie dies die Fig. 1 mit den durch Kreuze 4 angegebenen Garnfehler zeigt. Diese Vorgänge sind an sich bereits bekannt, so das Klassieren von Werten, die am Garn gemessen werden, längst Stand der Technik ist. Die oben beschriebenen Vorgänge können auch für Messwerte von mehreren Garnen aus mehreren Garnreinigern durchgeführt werden, die alle ihre Messwerte über den Eingang 11 in die Verarbeitungseinheit 8 eingeben. Auf der Verarbeitungseinheit 8 werden die Inhalte der Speicher 10 gelesen, die Garnfehler in die Verarbeitungseinheit 9 eingelesen, wo die Garnfehler, wie in Fig. 3 gezeigt, gespeichert werden. Dazu wird vor ausgehend das gesamte Klassierfeld, also die Gesamtheit der Felder 34, 35, 36, 37 gemäss Fig. 1, durch einen Raster 38 durchgegangen, dessen Rasterfelder eine oder mehrere Teilflächen 19 umfassen können, sodass sich ein modelliertes Garnrelief über ein oder mehrere Rasterfelder aufbauen kann. Der Raster kann beispielsweise 10 bis 20 Schritte und längs der Achse 21 beliebig viele Schritte sein. Die Ausdehnung der Garnfehler kann auch variiert werden und sollte sich über mehrere Rasterfelder erstrecken, so dass das Gitter gestreckt wird, umso kleiner wird die Fläche, die damit das Volumen konstant bleibt, je mehr Schritte der zu modellierende

Garnfehler vom Schnittpunkt der Achsen 1 und 2 befindet, umso stärker sollte die ihn darstellende Gauss-Glocke gestreckt werden. Um später die Dichte in einem Rasterfeld zu berechnen, werden die Volumina aller sich über dem Rasterfeld befindlichen Gauss-Glockenteile zusammengezählt. Dann wird auch die Dichte über das ganze Klassierfeld in gleicher Weise berechnet, so dass sich die Dichte als Fläche 29, wie in der Fig. 4 gezeigt, darstellen lässt. Der Sinn dieser Vorgänge liegt darin, dafür zu sorgen, dass beim Ermitteln der lokalen Garnfehlerdichte nicht vereinzelte diskrete Werte auftreten, sondern eine Fläche gebildet wird, die an jedem Ort des Klassierfeldes eine Aussage über die Dichte der Garnfehler erlaubt. Dies insbesondere auch dort, wo nur wenige Garnfehler zu erwarten sind.

Parallel dazu oder vorausgehend wurde in die Verarbeitungseinheit 10 eine Fläche 25 geladen, wie sie die Fig. 5 zeigt, die eine Darstellung des Gardes der Störung von Garnfehlern angibt. Im Regler 7 findet anschliessend ein Vergleich zwischen den nun vorliegenden Werten über die Garnfehlerdichte und vorgegebenen Kriterien statt. Alle diese Vorgänge in den Verarbeitungseinheiten 9, 10 und im Rechner 7 laufen auf rein rechnerischer Ebene ab, d.h. die in den Fig. 3 bis 5 gezeigten Darstellungen sind lediglich zur besseren Erklärung zu verstehen. Durch Vergleich des zulässigen Grades der Störung wie er durch die Fläche 25 ausgedrückt ist und der Summe modellierter Garnfehler oder der Garnfehlerdichte wie sie durch die Fläche 29 (Fig. 4) ausgedrückt ist, lässt sich bestimmen, welche Garnfehler, die in Fig. 4 dargestellt sind, unzulässig sind und welche nicht. Ein solcher Vergleich findet im Regler 7, oder vorzugsweise Fuzzy-Regler statt, der damit eine bekannte erste Regel berücksichtigt, die etwa folgendermassen lautet: Je grösser das Produkt aus Masse und Länge des Garnfehlers ist, desto störender ist der Garnfehler. Diese Regel wird eben durch die Darstellung in der Fig. 5 ausgedrückt. Im einfachsten Falle könnte so eine erste Reinigungsgrenze erhalten werden, indem die Fläche 25 mit derjenigen Fläche geschnitten wird, die in Fig. 4 die Summe der modellierten Garnfehler darstellt. Da für laufende Messungen am Garn diese Summe ebenfalls eine sich laufend verändernde Fläche bildet, die Fläche 25 aber mit der Zeit gleich bleibt, passt sich die Schnittlinie und damit die Reinigungsgrenze automatisch an veränderte Verhältnisse an und damit gibt der Regler 7 über den Ausgang 12 die Werte einer Reinigungsgrenze aus. Dies kann periodisch, laufend oder auf äussere Veranlassung hin geschehen. Dazu genügt auch ein konventioneller an sich aus anderen Anwendungen bekannter Regler 7. Der Verlauf einer Reinigungsgrenze ist in Fig. 4 mit 31 bezeichnet.

Damit ist aber die Reinigungsgrenze nicht für alle Fälle optimiert. Dazu sollen weitere Kriterien berücksichtigt werden können. Das können beispielsweise Produktivitätskriterien sein, die über den Eingang 13 in den Regler 7 eingegeben werden. Ein solches Kriterium

ist beispielsweise die Anzahl zugelassener Schnitte pro km Garn. Durch dieses Kriterium wird die Reinigungsgrenze ganz oder in einzelnen Bereichen verschoben. Aus der Verarbeitungseinheit 8 sind nämlich die für eine vorgegebene Garmlänge durch die aktuelle Reinigungsgrenze 5 vorgesehenen Schnitte (= Anzahl der Kreuze ausserhalb der Reinigungsgrenze 5 in Fig. 1) bekannt und diese Anzahl kann dadurch verändert werden, dass man die Reinigungsgrenze anders legt. Über den Eingang 14 können generelle Qualitätskriterien eingegeben werden. Z.B. kann als Regel vorgegeben werden, dass Bereiche mit relativ hoher Garnfehlerdichte im Klassierfeld durch die Reinigungsgrenze zu umfahren sind. Soche Bereiche können durch den Fuzzy-Regler identifiziert werden, wenn er aus der Verarbeitungseinheit 10 eine Angabe über die Garnfehlerdichte erhält und diese mit einer Vorgabe vergleicht. Über den Eingang 15 können garnspezifische Kriterien z.B. zur Anpassung der Reinigung an die Garncharakteristik vorgegeben werden. Als Kriterium kann beispielsweise ein Abstand zum Garnkörper eingegeben werden, der eine Zone um den Garnkörper definiert, in der Fehler unberücksichtigt bleiben. Über den Eingang 16 können auch anlagespezifische Kriterien eingegeben werden. Hier kann die Vergleichbarkeit von Messwerten aus verschiedenen (optischen, kapazitiven) Reinigersystemen gefördert werden, indem als Regel vorgegeben wird, dass für kapazitiv ermittelte Messwerte kurze Garnfehler stärker, für optisch ermittelte Messwerte dagegen lange Garnfehler stärker gewichtet werden. Oder es kann vorgegeben werden, dass prozessbedingte systematische Garnfehler speziell ausgereinigt oder eben nicht ausgereinigt werden sollen. Weitere spezielle Qualitätskriterien könnten über den Eingang 17 eingegeben werden. Hier könnten beispielsweise besondere Garnfehlerverteilungen eingegeben werden, die auf besondere Vorkommnisse hindeuten. Wenn eine solche Verteilung sich aus den Messwerten ergeben hat, was im Fuzzy-Regler 7 verglichen wird, so könnte eine automatische Kompensation durchgeführt oder ein Alarm ausgelöst werden. Die Berücksichtigung dieser Kriterien, die alle als Zahlenwerte oder als in Zahlen umgesetzte ungefähre Angaben eingegeben werden, erfolgt durch den Fuzzy-Regler 7. Durch diese Angaben wird der Verlauf der Reinigungsgrenze 5 verändert und optimiert, indem diese Kriterien in Vorgaben über die Garnfehlerdichte umgesetzt werden und indem diese Vorgaben mit den aktuellen und lokalen Werten der Garnfehlerdichte verglichen werden. Optimierte Reinigungsgrenzen können so selbsttätig festgelegt und anschliessend automatisch ein- und nachgestellt werden, indem diese automatisch in die Garnreiniger geladen werden.

Obwohl die Erfindung anhand eines vorzugsweisen Beispiels für Eigenschaften des Garns, d.h. die Abweichungen der Dicke oder Masse und deren Länge dargelegt wurde, kann diese im gleichen Sinne für andere Eigenschaften wie z.B. die Farbe, die Struktur (Haarig-

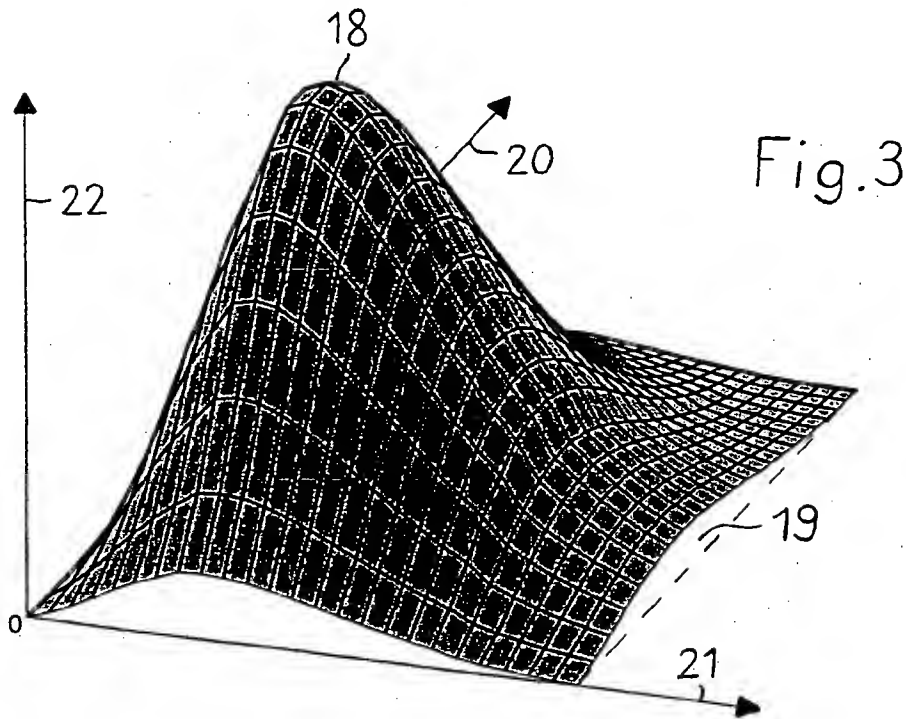
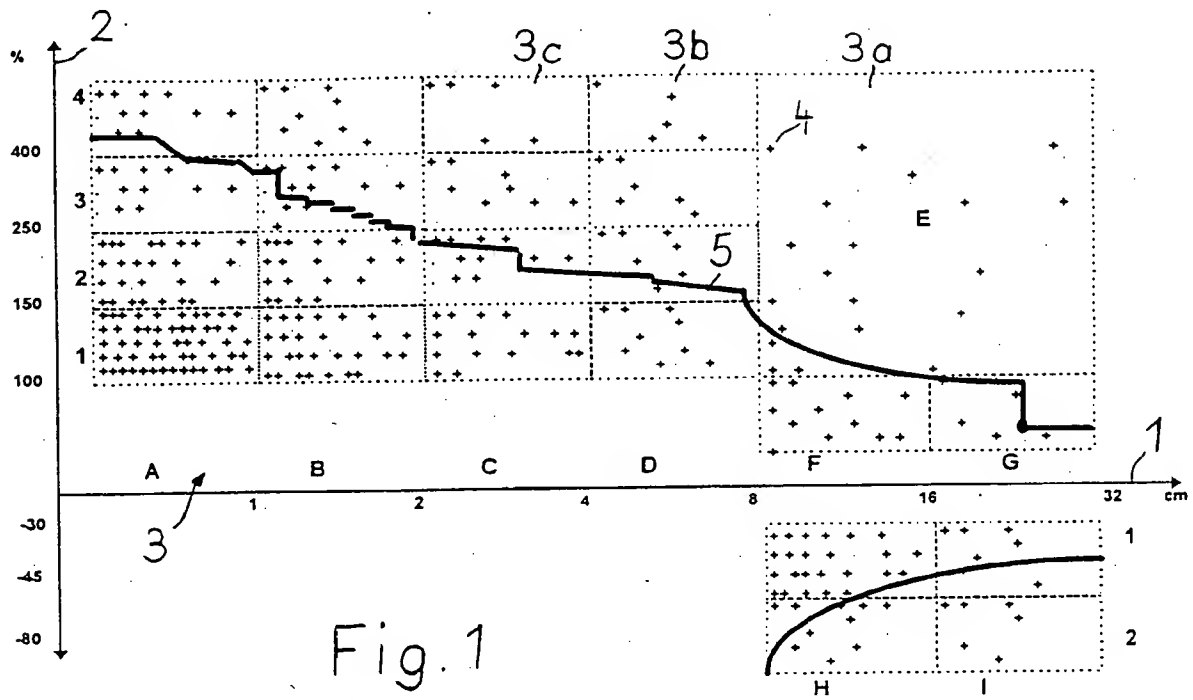
keit, Drehung), periodische Durchmesserschwankungen des Garns, realisiert werden. So könnten auch für Garnfehler wie Fremdfasern, Fremdstoffe, Haarigkeit usw. Reinigungsgrenzen festgelegt und eingestellt werden.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Garn in welchem Eigenschaften des Garns erfasst und auszureinigende Garnfehler durch eine einstellbare Reinigungsgrenze (5) definiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsgrenze, ausgehend von den erfassten Eigenschaften selbstständig festgelegt wird. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsgrenze automatisch ein- und nachgestellt wird. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Festlegen der Reinigungsgrenze gemäss Regeln einer Fuzzy-Logik erfolgt. 20
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Festlegen der Reinigungsgrenze unter Berücksichtigung von Kriterien erfolgt, die schwer messbar und nicht in einen eindeutigen mathematischen Zusammenhang mit der Reinigungsgrenze gebracht werden können. 25
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für die Festlegung, am Garn Messwerte für Garnfehler erfasst, gemäss gewählten Parametern geordnet und gemäss vorgegebenen Annahmen über Garnfehler modelliert werden und dass aus den modellierten Garnfehlern (18) eine Fläche (29) ermittelt wird, die die Dichte der Garnfehler über einem Klassierfeld darstellt. 30
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsgrenze durch Kriterien bestimmt wird, die aus der Verteilung der Dichte und Vorgaben über zulässige Störungen abgeleitet sind. 35
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Regelkreis (6), mit einem Regler (7) und mit einem Eingang (11) für Werte am Garn erfasster Eigenschaften. 40
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Regelkreis mehrere Eingänge (11) für Werte mehrerer Garne aufweist. 45
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass diese über Eingänge (11) mit meh-

ren Garnreinigern (32, 33) zur Ausgabe einer gemeinsamen Reinigungsgrenze verbunden ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Regler als Fuzzy-Regler ausgebildet ist und dass dieser mit Einheiten (13, 14, 15, 16, 17) zur Eingabe von Kriterien zur Festlegung der Reinigungsgrenze versehen ist.





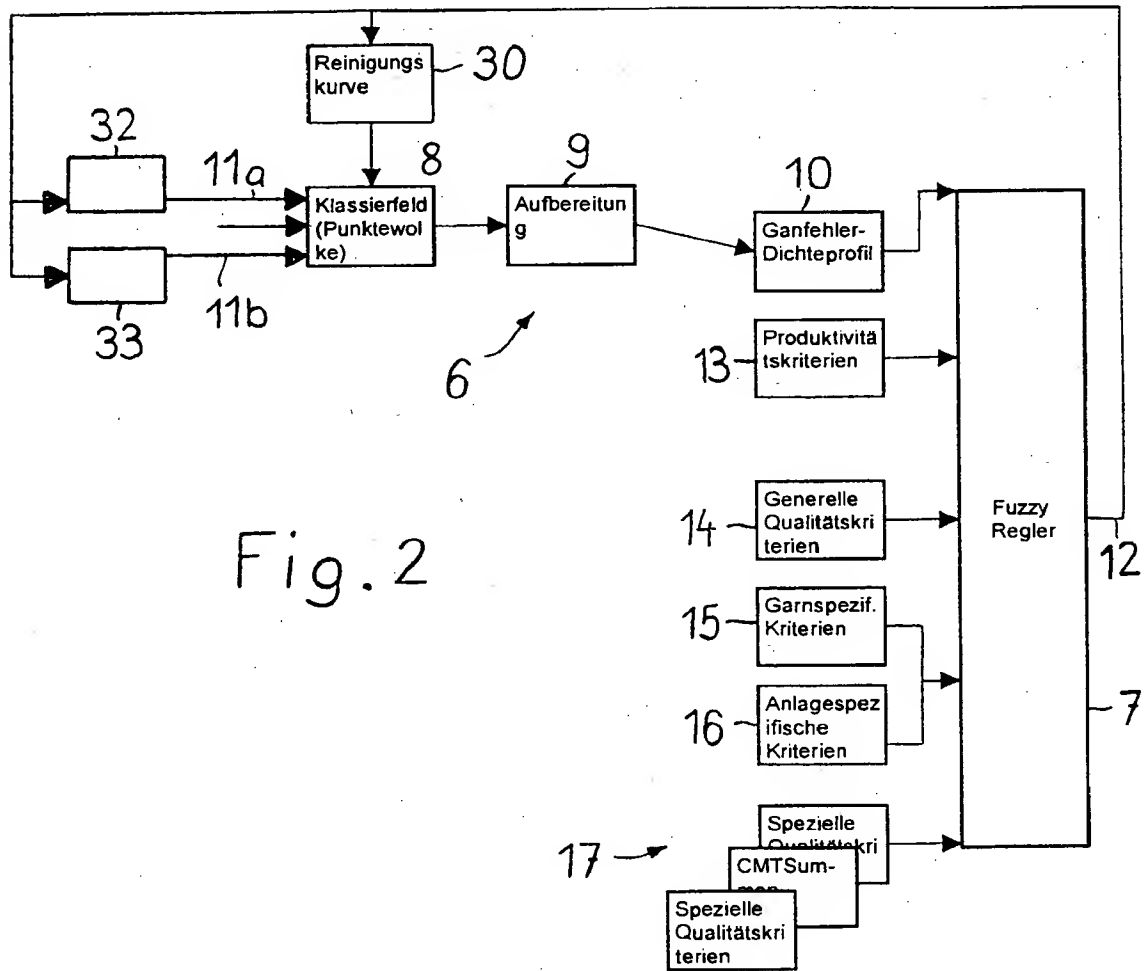
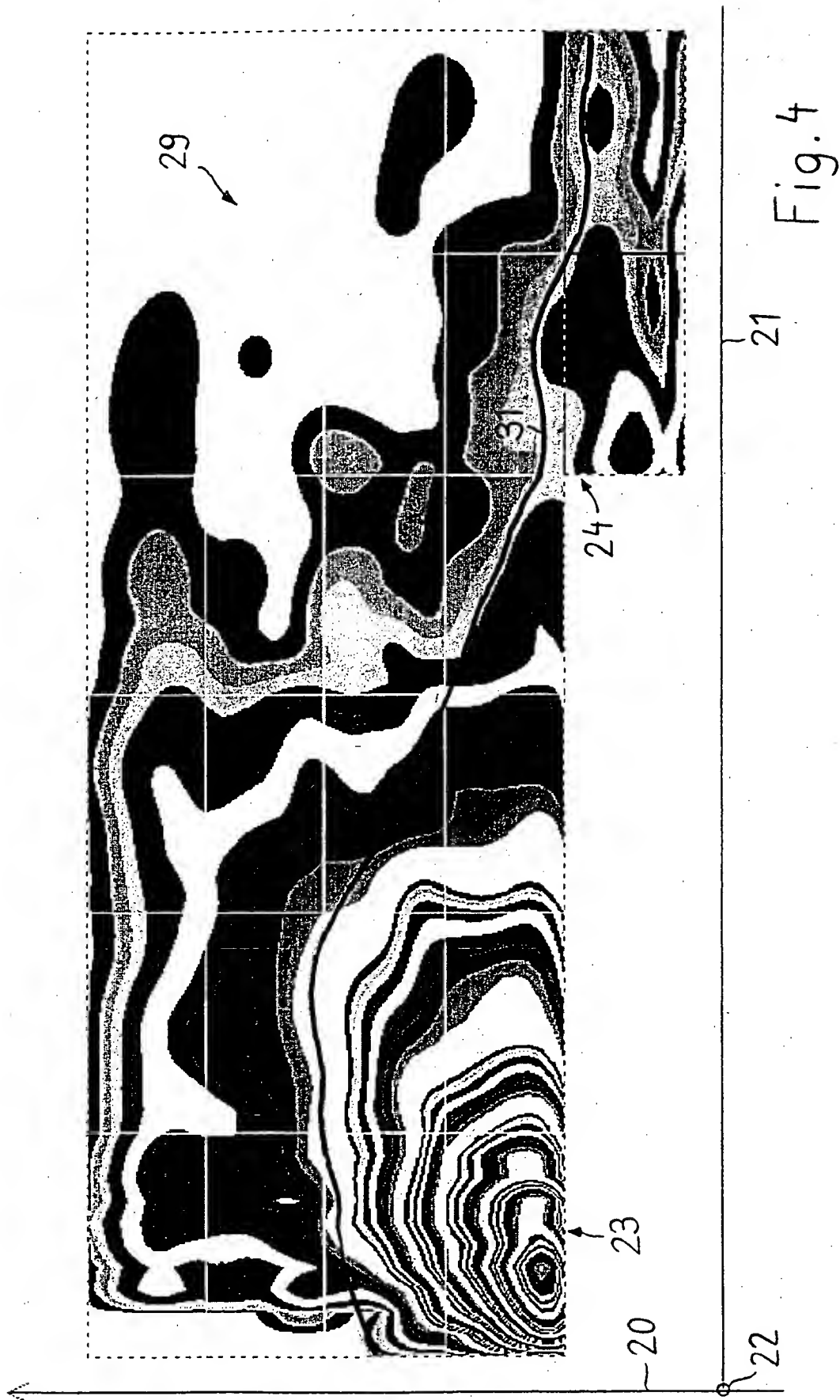


Fig. 2



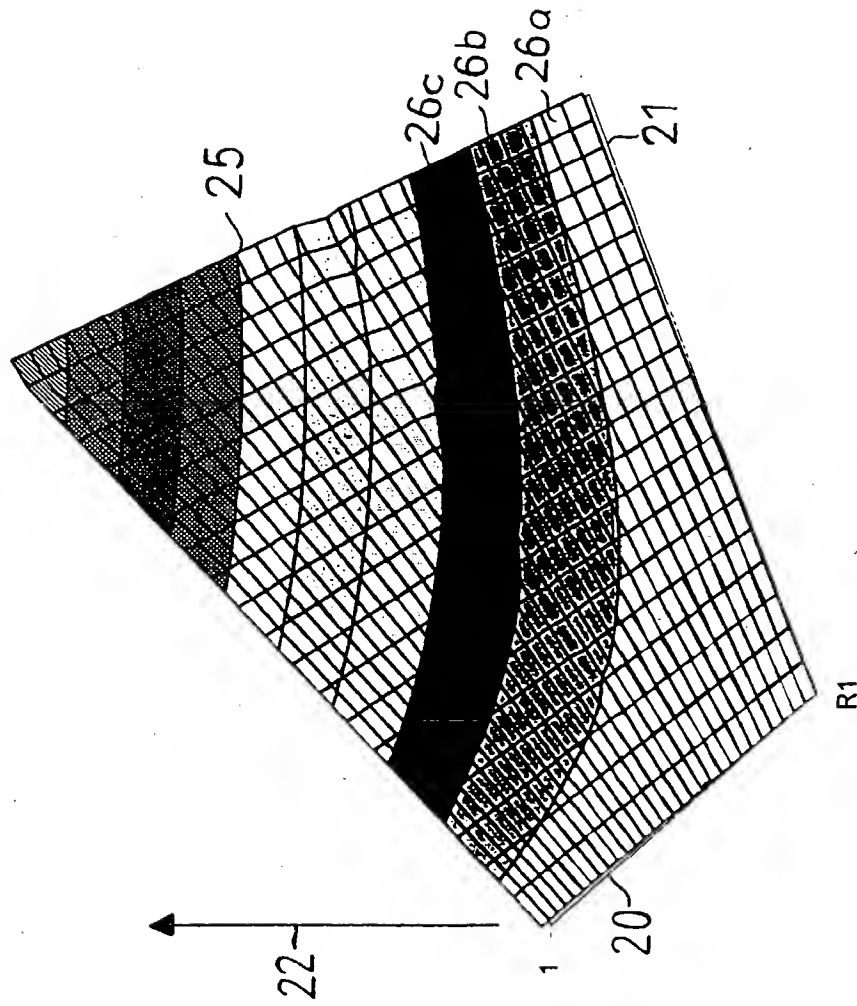


Fig. 5